

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата технических наук Мраморовой Ирины Михайловны на тему:
«Методика применения миграции ПРО (параметрической развертки
отражений) в сложных геологических условиях».
по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков
полезных ископаемых»

Диссертационная работа посвящена вопросам изучения возможностей миграционных процедур обработки данных сейсморазведки, включая традиционные миграции сейсмограмм и миграции ПРО, оценке и выявлению классов геологических моделей, для которых применение метода миграции ПРО будет наиболее эффективно.

Актуальность темы исследования. Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью совершенствования и разработки новых способов решения обратной задачи сейсморазведки на основе миграции волн на сейсмограммах после временной обработки. Растущие потребности отрасли требуют применения альтернативных наряду с общепринятыми методами получения новой сейсмической и геологической информации для более широкого осмысления геологической среды, повышения точности структурных построений и сужения неопределенности при интерпретации сейсмических данных. Конечной целью решения этих задач является снижение геологических рисков дорогостоящего поискового и разведочного бурения новых скважин.

Защищаемые положения

В работе формулируются следующие защищаемые положения:

1. Метод миграции ПРО эффективен для следующих классов геологических сред: в условиях складчатых зон, круто падающих углов наклона границ, надвиговой тектоники, в условиях резких изменений пластовых скоростей.

Это положение рассмотрено и обосновано в главе «3. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МИГРАЦИИ ПРО НА РЕАЛЬНЫХ ДАННЫХ». Автор справедливо отмечает, что использование временных миграций, в частности временной миграции Кирхгофа (на основе среднескоростной модели среды), остается актуальным, поскольку они устойчивы к ошибкам при определении усредненных средних скоростей. В то же время способы миграции на основе построения глубинно-скоростной модели интервальных скоростей очень чувствительны к деформации гиперболических годографов по причине преломления волн от круто наклоненных пластов с различной литологией. Как показано автором, сравнение результатов применения миграции ПРО и временной миграции Кирхгофа до суммирования на реальных данных в ряде случаев более эффективно именно благодаря параболической развертке. Отметим так же, что помимо миграции ПРО, более точную аппроксимацию обеспечивают и другие способы, например, миграция ES360 компании Парадайм.

К этому положению есть замечание, связанное с опечаткой. Название раздела 3.1 «Крутые углы наклона границ, Восточная Сибирь» не соответствует содержанию раздела, поскольку представленный материал в этом разделе принадлежит юго-восточному склону Урала, но точно не Восточной Сибири.

2. Разработанные методические рекомендации к получению разрезов с помощью миграции ПРО позволяют успешно решать обратную кинематическую задачу в районах со сложной геологической обстановкой.

К этому положению замечаний нет.

3. Разрезы интервальных скоростей миграции ПРО позволяют осуществлять качественную интерпретацию сейсмических данных, например: уточнять структурно-тектоническое строение территории, выявлять участки разреза с аномалиями низких скоростей, указывающие на повышенные коллекторские свойства в целевом пласте, выделять фациально-седиментационные зоны и др.

Это положение обосновано не в полной мере. В диссертации приведен пример одного из региональных профилей, который отработан с недостаточно длинным годографом в сравнении с глубинами перспективных девонских горизонтов, да еще с вибрационным источником. Можно согласиться с более результативным разрезом после миграции ПРО по сравнению с миграцией Кирхгофа на рисунке 3.5. Разрез после миграции ПРО выглядит более информативным. Автор акцентирует преимущество миграции ПРО на сопоставлении точности определения скоростей ВСП и 2Д профилирования. Однако этого недостаточно, поскольку точность определения скоростей приводится только на качественном уровне. Точность прогноза глубин автор не приводит, хотя бы при сравнении глубин горизонтов со скважинами, с определениями глубин подсолевых горизонтов в пермском интервале. В этом регионе западнее указанного профиля проведена качественная съемка 3Д на территории восточной периферии Оренбургского газоконденсатного месторождения с нефтяной оторочкой, с применением глубинной миграции и комплексной интерпретации по нескольким десяткам глубоких разведочных скважин. Есть несколько скважин, вскрывших девон и ордовик. Сравнение волновой картины на стыке сечения этой 3Д съемки и регионального профиля 2Д говорит далеко не в пользу профильных съемок и дело не только в низкой эффективности временной миграции. По этой причине на рисунках автора результаты структурно-тектонической интерпретации в пермском и девонском интервале могут быть подвержены большим сомнениям, а выводы о явном преимуществе миграции ПРО нуждаются в большей осторожности и аргументированности. Но это вопрос достоверности геологической интерпретации результатов миграции ПРО и только косвенно относится к теме диссертации. Учитывая в целом крайне низкую изученность этого региона, можно рекомендовать автору рассмотреть доказанную примерами в Косью-Роговской впадине в Тимано-Печоре методологию комплексирования 3Д и 2Д на поисковом этапе с опорой на 3Д и скважины.

Второе замечание относится так же к третьему защищаемому положению «Разрезы интервальных скоростей миграции ПРО позволяют осуществлять качественную интерпретацию сейсмических данных». В последнем разделе главы 3 диссертации автором показана возможность и целесообразность применения результатов обработки методом ПРО при динамической интерпретации. Автор утверждает, что добавление дополнительного атрибута скоростей ПРО в схему классификации, разработанной авторами в коллективе Пангеи, на схеме временных толщин четче разделяются области с улучшенными коллекторскими свойствами, более однозначно проводится линия глинизации коллекторов. Замечание состоит в том, что утверждение автора должно быть подкреплено данными скважинных исследований и петрофизического обоснования интерпретации коллекторов по данным ГИС и керна. Это замечание так же может быть отнесено в большей степени к рекомендациям работ на будущее.

Можно согласиться с автором в том, что теоретическая значимость работы состоит в расширении инструментальной базы для решения геологоразведочных задач. Кроме того, представленная работа является основанием для пересмотра привычных и общепринятых методик, включенных в стандартный граф обработки для достижения этих задач, с целью повышения эффективности сейсморазведки.

Все защищаемые положения аргументированы и доказаны.

Практическая значимость работы

Предложенный способ получения изображения среды (миграция ПРО) использован при изучении районов со сложными тектоническими условиями. Метод миграции ПРО реализован в программном комплексе PROspect, который используется геофизиками в ряде организаций (АО «ПАНГЕЯ», АУ «НАЦ РН им.В.И. Шпильмана», ООО «Газпром геологоразведка», научно-производственная компания ОАО«Гемма», LandOcean (КНР) и др.). Практическая ценность работы определена предложенными соискателем

конкретными рекомендациями к получению изображений среды в сложных геологических условиях, которые позволяют решать производственные задачи с меньшими затратами времени на поиск наилучшего решения. Результаты, полученные при использовании метода миграции ПРО, являются дополнительными атрибутами при качественной интерпретации данных.

Достоверность и новизна.

Метод миграции ПРО является логическим продолжением метода ПРО, описанным подробно в диссертации В.В. Кондрашкова. Теоретические основы метода ПРО и результаты его применения широко отражены в целом ряде публикаций, опубликованных начиная с 70-х годов. В некоторых работах рассматривались геологические среды, где успешно применялся этот метод. В настоящей диссертации автор уточняет область применения метода миграции ПРО, в том числе предлагает конкретные методические рекомендации для применения миграции ПРО, которые ранее сформулированы не были.

Научная новизна

Среди наиболее известных методов получения сейсмического изображения среды автором впервые показано место метода миграции ПРО (параметрической развертки отражений) в отношении различных классов моделей геологической среды. В частности, показана эффективность применения метода миграции ПРО для получения сейсмического изображения среды в районах со сложным геологическим строением. Обоснован и впервые применен новый сейсмический атрибут для интерпретации – интервальные скорости, полученные при миграции ПРО. Впервые сформулированы методические рекомендации к получению разрезов с помощью миграции ПРО.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации

соответствует паспорту специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» (по техническим наукам), 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 приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Мраморова Ирина Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент:

доктор технических наук

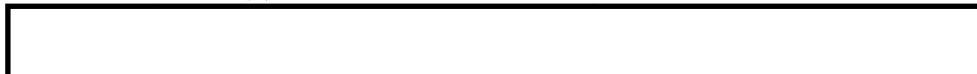
главный геофизик отдела региональной геологии Общества с ограниченной ответственностью «ГеоПрайм»

ПТЕЦОВ Сергей Николаевич



16.10.2020 г.

Контактные данные:



Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».



Подпись С.Н.Птецова заверяю.

Начальник отдела по работе с персоналом

Е.М.Рачкова

