

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Ю.Н. Долгих *«Комплексная адаптивная технология кинематической инверсии данных сейсморазведки в условиях неоднородной ВЧР»*, представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Долгих Ю.Н. посвящена разработке и обоснованию комплексной адаптивной технологии кинематической инверсии данных сейсморазведки. Основные усилия автора при этом направлены на изучение основных проблем сейсмических исследований в части учета влияния верхней части разреза (ВЧР) и трансформации зарегистрированного сейсмического волнового поля в глубинно-скоростную модель (ГСМ) изучаемого разреза.

В последнее время прирост запасов углеводородного сырья в Западной Сибири, так же, как и в некоторых других регионах, замедлился, и происходит в основном за счет ввода в эксплуатацию малоамплитудных и малоразмерных залежей. В этой связи *диссертационная работа Долгих Ю.Н.*, направленная на создание технологии, обеспечивающей повышение точности и достоверности моделей геологических объектов, особенно в сложных сейсмогеологических условиях, *безусловно, является актуальной.*

Остановимся кратко на содержании диссертации.

В первой главе диссертации автором рассмотрены основные пути повышения точности и достоверности сейсмических моделей применительно к северным районам Западной Сибири. На основе известных принципов многоуровневых исследований рассмотрены субъективные и объективные факторы, оказывающие определяющее влияние на точность и достоверность сейсмических моделей, определены теоретические и методические предпосылки, необходимые для получения адекватных сейсмических моделей. В результате этих исследований автором составлена принципиальная блок-схема комплексной адаптивной технологии кинематической инверсии данных сейсморазведки в условиях неоднородной ВЧР.

Вторая глава посвящена рассмотрению основных факторов, снижающих точность и достоверность кинематической инверсии, даются рекомендации по анализу и минимизации их влияния. Автором обосновываны и сформулированы принципы рациональной методики кинематической инверсии сейсмических данных. Вместе с тем, по мнению автора, без получения в поле дополнительной информации о структуре ЗМС, нельзя построить адекватную модель геологического объекта, а применение упрощенных схем не позволяет рассчитывать на удовлетворительное решение проблемы.

В третьей главе диссертации рассмотрена интерпретационная методика коррекции ГСМ, обеспечивающая повышение точности глубинной модели при учете длиннопериодных погрешностей модели ВЧР, обусловленных пространственной изменчивостью рельефа ЗМС и мерзлоты. Приведены примеры при-

менения интерпретационной методики коррекции ГСМ, дана оценка геологических результатов применения разработанной технологии и ее геолого-экономической эффективности.

В конце третьей главы автор отмечает, что при расчете прямого экономического эффекта данной технологии необходимо ориентироваться на закономерную связь точности глубинной модели с коэффициентом успешности геологоразведочных работ, т.е. на сокращение затрат на неэффективное бурение, исходя из средней стоимости скважины в конкретных климатических, поверхностных и глубинных условиях.

Четвертая глава диссертации посвящена применению методики многоуровневой сейсморазведки для изучения ЗМС с помощью специальных кос и систем наблюдения с малым шагом приемных каналов. Показано, что многоуровневые сейсмические исследования обеспечивают необходимую точность построения модели ЗМС, особенно при совместной обработке данных МСК и 3D сейсморазведки.

В пятой главе диссертации рассмотрено влияние волн-спутников, образующихся на жестких сейсмических границах вблизи источника и формирующих поле кратного-отраженных волн, которые по временам прихода и кинематически близки к соответствующим однократным волнам и интерферируют с отражениями от глубинного горизонта. Показано, что разработанная автором схема учета волн-спутников при обработке реальных материалов позволила уменьшить среднеквадратические невязки эффективных скоростей на пересечениях профилей, а также заметно повысить общее отношение сигнал/помеха на временных разрезах.

Шестая глава посвящена дальнейшему развитию технологии высокоразрешающей обработки данных МОВ ОГТ, отдельные положения которой были рассмотрены еще в диссертационной работе Ю.П. Бевзенко (2004 г.). В этой главе приведен ряд примеров, демонстрирующих преимущество специализированной высокоразрешающей обработки, методика которой разработана на основе взаимной адаптации программных средств и методических приемов, доступных в системе GEOCLUSTER/GEOVECTOR и дополнительных обрабатываемых программ пакета BONUS. В мелком масштабе изображений временных разрезов, представленных на рис.6.2 – 6.4, различия их увидеть сложно. Тем не менее, по мнению автора такая СВЧ-обработка обеспечивает повышение разрешающей способности временных разрезов в 1,5 – 2 раза по сравнению с результатами стандартной среднечастотной обработки.

Как следует из содержания шестой главы, изложенные в ней результаты хотя и представляют интерес, однако с основным содержанием диссертации и защищаемыми в ней положениями непосредственно не связаны. Вероятно, именно поэтому автор не включил в автореферат материалы этой главы.

В заключении автором сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Как следует из краткого обзора диссертации Долгих Ю.Н., она представляет собой **завершенную научную работу**, в которой обобщены результаты исследований, выполнявшихся начиная с 90-х годов *лично автором, под его*

руководством или при его непосредственном участии, рассмотрены практически все проблемы технологии кинематической обработки и интерпретации данных МОВ-ОГТ 2D/3D и отражено ее современное состояние.

Автору диссертации, более 20 лет посвятившему разработке комплексной адаптивной технологии кинематической инверсии, включающей как технико-методические аспекты получения исходной полевой информации, так и методические приемы кинематической обработки/интерпретации преломленных и отраженных волн, а также способы оценки точности сейсмических параметров и результативных ГСМ, в полной мере удалось продемонстрировать высокий уровень научных исследований и лучшие традиции Тюменской научной школы.

Все *научные положения*, вынесенные автором на защиту, *выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы* и подтверждены большим количеством экспериментальных, опытно-методических и производственных полевых работ, отдельные результаты которых в виде сейсмограмм, фрагментов временных разрезов и других материалов приведены в работе.

Достоверность научных положений, изложенных в диссертации, основана на корректной постановке задач исследований и на правомерном применении для их решения адекватных методов, программных и технических средств, обеспечивающих необходимую точность и достоверность результатов.

Не вызывает сомнений и *научная новизна* результатов диссертации. Так, автором на основе принципов многоуровневых исследований *впервые* разработана комплексная адаптивная технология кинематической инверсии данных сейсморазведки и соответствующая модель формирования погрешности ГСМ. *Впервые* разработан и апробирован интерпретационный подход к коррекции сейсмоструктурного каркаса геологической модели за влияние основных неоднородностей ВЧР, проведен системный анализ тенденций и величин остаточных погрешностей ГСМ при использовании статических поправок для учета различных неоднородностей ВЧР.

Автором также разработана и апробирована комплексная (МОВ-ОГТ + МСК) технология обработки данных современной сейсморазведки 3D, решающая задачи контроля условий возбуждения волн, оценки фактической глубины погружения заряда, построения модели ЗМС и подстилающего слоя.

Эффективность разработанной комплексной технологии убедительно показана на практических примерах.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что разработанная комплексная технология кинематической инверсии данных МОВ-ОГТ обеспечивает повышение точности и достоверности моделей геологических объектов, способствует снижению геологических рисков и неопределенностей, а также создает предпосылки для более эффективного использования современных программных средств обработки и интерпретации сейсмических данных.

Полученные методические и технологические решения используются при проектировании соответствующих современным требованиям к точности МОВ-ОГТ полевых сейсморазведочных работ и составлении разделов геологи-

ческих заданий, в части, касающейся методики учета ВЧР и построения глубинно-скоростной модели.

Разработанная технология успешно опробована в реальных сейсмогеологических условиях Западной Сибири. Подготовленные автором методические рекомендации по учету ВЧР и построению структурного каркаса геологических моделей одобрены научно-техническим советом ООО «НОВАТЭК НТЦ» и используются при составлении технических и геологических заданий для сервисных компаний.

Принимая в целом заявленные автором защищаемые положения, в качестве наиболее существенного *недостатка* рассматриваемой диссертационной работы можно отметить некоторую перегруженность последних трех глав чисто производственными проблемами, хотя и важными для практики, однако ценность работы как научного исследования от этого вряд ли выиграла.

Основные результаты диссертационной работы Долгих Ю.Н. опубликованы в реферируемых научных изданиях, автореферат диссертации (без упоминания о главе 6) соответствует ее содержанию, основным идеям и выводам.

Несмотря на некоторые замечания частного характера, следует констатировать, что диссертация Ю.Н. Долгих является научно-квалификационной работой, в которой изложена научно обоснованная эффективная технология, внедрение которой вносит существенный вклад в развитие нефтегазовой геофизики Западной Сибири, а, следовательно, и в развитие экономики страны. Работа выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, имеет законченный характер и удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 28.08.2017), предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 25.00.10, а автор ее – Долгих Ю.Н. заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Профессор кафедры геофизических методов
поисков и разведки ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет,
доктор технических наук, профессор
350040, г.Краснодар, ул. Ставропольская, 149,
(861) 2199-501, E-mail: rector@kubsu.ru

Специальность 25.00.10
"Геофизика, геофизические
методы поисков полезных
ископаемых"


(подпись)

/ Гуленко Владимир Иванович/
(расшифровка подписи)

21 января 2018 г.

