

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Волкова Дмитрия Сергеевича «Совершенствование методики прогноза нефтегазоперспективных объектов на малоизученных бурением площадях на основе динамического анализа сейсмических данных», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью восполнения сырьевой базы углеводородов, особенно за счет слабоизученных территорий. Для успешного исследования и разработки месторождений необходимы надежные прогнозные характеристики среды, которые зачастую основываются на результатах сейсморазведочных работ. Поэтому тема совершенствования прогноза перспективных объектов на основе динамического анализа сейсмических данных на территориях с небольшим количеством пробуренных скважин является актуальной в современное время.

Научная новизна работы состоит в том, что автором была разработана и обоснована методика прогноза эффективных толщин с использованием анализа трех частотных компонент волнового поля, обоснована необходимость синтеза времени пробега поперечных волн для расширения возможностей динамического анализа, на основе динамических характеристик волнового поля были выделены перспективные объекты на территории Печорского моря и в нижнесилурийских отложениях акваториального продолжения Хорейверской нефтегазоносной области.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений и основана на общепринятых теоретических и практических представлениях о динамическом и кинематическом анализе сейсмических данных. Описанные подходы были успешно опробованы на примерах сложно построенных отложений Западно-Сибирской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинциях и апробированы на различных международных конференциях.

Научные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, в том числе 3 статьи из которых опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованные ВАК Минобрнауки России.

Глава 1 содержит обзор наиболее применяемых методик динамической интерпретации сейсмических данных. В главе приводятся как теоретические

аспекты подходов к атрибутному анализу, спектральной декомпозиции волнового поля, анализу амплитуд в зависимости от удалений и сейсмической инверсии, так и практические на примере анализа набора опубликованных ранее работ.

В главе 2 изложены исследования информативности динамических характеристик волнового поля площадей Печорского моря, которые слабо изучены бурением. В начале главы (разделы 2.1 и 2.2) автором приводится детальная информация о геологическом строении участка работ и возможные перспективы его нефтегазоносности. Далее подробно рассматриваются упругие свойства перспективных интервалов на примере петрофизического обоснования прогноза коллекторских свойств горных пород по двум скважинам в пределах исследуемых площадей (раздел 2.3). Автором выполнено петроупругое моделирование с варьированием значений коэффициента пористости, в результате которого формируется вывод о том, что коллектора, вероятнее всего, будут проявлены в поле упругих параметров неконтрастно. В результате петрофизического анализа автор приходит к заключению о возможности использования акустического импеданса для качественной интерпретации сейсмических данных и невозможности перейти к корректному количественному прогнозу.

В разделе 2.4 представлены результаты практического применения динамического анализа для выделения перспективных объектов. Автором на качественном уровне были выделены русловые и дельтовые фациальные зоны, зоны развития пинаклов и карбонатная постройка. Для количественной же оценки емкостных свойств пород коллекторов было выполнено обобщение и анализ априорной геологической информации с месторождений-аналогов, которые находятся на этапе разработки.

Необходимо отметить следующие замечания к этой главе:

1. Хотелось бы увидеть сравнение скоростей продольной волны, плотности и/или значений акустического импеданса целевых изучаемых отложений и вмещающих пород для понимания упругих характеристик среды.

2. Не хватило принципиальной схемы расположения участков-аналогов, наложенной на схему тектонического районирования района работ. Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция характеризуется активной и сложной тектоникой, поэтому необходимо давать обоснование используемых аналогов.

Глава 3 посвящена изучению конуса выноса в отложениях ачимовской толщи Западной Сибири методом спектральной декомпозиции. В разделах 3.1—3.3 представлена априорная геологическая и геофизическая информация

о районе работ и интервале исследования. Автором выделен конус выноса по сейсмическим данным.

В разделе 3.4 представлены результаты изучения модели клина, для которой проведено варьирование мощности исследуемого интервала коллектора и рассчитана спектральная декомпозиция волнового поля. В результате моделирования автор приходит к выводам, что меньшие мощности пласта имеют амплитудный отклик, убывающий с уменьшением мощности клина и описываемый полиномиальной функцией. Кроме того, показано, что стандартная корреляция экстремумов амплитуды на временном разрезе при данных мощностях пласта определяет некорректные значения истинных толщин.

Далее на основе результатов моделирования поведена количественная интерпретация выделенного конуса выноса (раздел 3.5) и проведено сравнение с количественным прогнозом по результатам сейсмической инверсии.

К этой главе есть следующие замечания:

1. Из текста диссертации остались неясными технические аспекты моделирования клина: использовалась ли сверточная модель трассы или выполнялось полноволновое моделирование? Известно, что сверточная модель трассы не вполне адекватно описывает мощности слоя, сопоставимые с длиной волны, анализ которых имеет место в данном случае.

2. Было бы полезно более подробно раскрыть и методику проведения инверсии: какой вид инверсии и какие входные данные были использованы, насколько хорошо восстановились упругие параметры относительно скважинных данных? Предпринимались ли попытки проведения инверсионных преобразований, позволяющих работать с ограниченной скважинной информацией?

3. Хочется отметить, что разница в значениях прогнозных эффективных толщин, используемая при сравнении подходов, составляет десятки метра, что скорее всего находится внутри коридора погрешности, определяемого разрешающей способностью и уровнем шума сейсмических данных.

В главе 4 представлены возможности расширения подходов динамического анализа сейсмических данных с помощью петроупругого моделирования для изучения коллекторских свойств ачимовских отложений Западной Сибири. Автором проводится петроупругое моделирование (раздел 4.1) с разными типами теоретических моделей, в результате которого были уточнены критерии устойчивого решения обратной задачи в масштабе ГИС и

возможности расширения методики интерпретации за счет применения AVO-анализа и результатов синхронной инверсии.

Необходимо отметить следующие замечания к главе:

1. Схожее замечание с главой 3: отсутствуют методические подробности расчета и контроля качества синхронной инверсии, не приведена оценка качества исходных сейсмических данных. Все это не дает возможность оценить применимость результатов инверсии для дальнейших построений.

2. Поскольку при петроупругом моделировании представлены кроссплоты произведения плотности и параметров Ламэ, по которым на фоне вмещающих пород достаточно уверенно выделяются коллектора, то было бы интересно увидеть результаты интерпретации аналогичных кроссплотов и на реальных данных — и по результатам AVO-анализа, и по результатам синхронной инверсии.

3. Кроссплоты коэффициентов газонасыщенности и пористости корректнее рассматривать для пород-коллектора. На кроссплоте коэффициента пористости отчетливо разделяются два самостоятельных тренда в зависимости от литологии.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационной работы. Автором выполнено весьма объемное исследование, которое охватывает различные типы разреза осадочного чехла и условия осадконакоплений, применение разных подходов к динамической интерпретации сейсмических данных, анализ как реальных, так и модельных данных, проведение петроупругого моделирования по скважинной информации. Диссертационная работа хорошо структурирована, каждый раздел насыщен информацией и выдержан в хорошем научном стиле. Это позволяет оценить автора как ученого-исследователя самым высоким образом. Обоснованность и достоверность защищаемых положений и научных выводов убедительно доказаны в работе. Научная новизна, практическая значимость и актуальность работы у оппонента сомнений не вызывают.

Работа написана хорошим грамотным языком. Хочется отдельно отметить отличное качество иллюстраций, как по результатам собственных исследований, так и рисунки, переработанные автором диссертации по ранее опубликованным материалам.

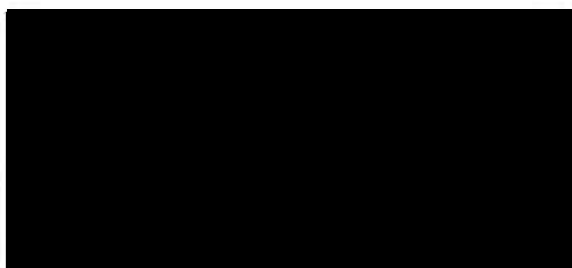
Диссертационная работа Волкова Дмитрия Сергеевича на тему: «Совершенствование методики прогноза нефтегазоперспективных объектов на малоизученных бурением площадях на основе динамического анализа

сейсмических данных», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения в области динамического анализа сейсмических данных, позволяющие прогнозировать перспективные объекты при слабой изученностью бурением и получать прогнозные карты эффективных параметров по результатам спектральной декомпозиции. Полученные результаты позволяют расширить область применения динамического анализа сейсмических данных для поиска перспективных объектов и разработки уже открытых месторождений.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, а ее автор, Волков Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Ахиярова Елена Робертовна,
Кандидат технических наук,
Менеджер по сейсмическим данным
ООО «Атойл Технолоджис»



Контактная информация:

Адрес: 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д.5, к.3, офис 409
Общество с ограниченной ответственностью «Атойл Технолоджис»

Подпись Ахияровой Елены Робертовны заверяю:*

Специалист HR ООО «Атойл Технолоджис»

Серкина С.Ю.

