

## ОТЗЫВ

научного руководителя Калмыкова Г.А. на диссертационную работу

Успенской Людмилы Андреевны

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГИХ СВОЙСТВ ПОРОД С УЧЕТОМ  
ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТИПА ЗАПОЛНЯЮЩЕГО ФЛЮИДА  
(НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРНЕНСКО-УСАНОВСКОЙ ЗОНЫ)»**,

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поиска полезных  
ископаемых

Исследования по теме диссертации были начаты Л.А.Успенской в период пребывания в магистратуре геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Диссертант изучал различные подходы в создании петрофизического обеспечения и интерпретации комплекса ГИС, и интерпретации результатов сейсмической инверсии. За время пребывания в аспирантуре, продолжая свои исследования, Л.А.Успенская проявила большую заинтересованность в теме исследований и высокую трудоспособность. В процессе подготовки диссертационной работы Успенская Людмила Андреевна проявила себя как сформировавшийся научный исследователь.

На этапе к подготовке к исследованиям и в процессе работы Людмила Андреевна проработала значительный объем литературных источников по теме диссертации. Так как интерпретация результатов сейсмической инверсии разрабатывалась в основном зарубежными специалистами, то соискатель сосредоточил свои интересы на изучении зарубежных работ. В результате из 61 работы проработанной автором только 9 опубликованы на русском языке. Соискателем подготовлен расширенный обзор по петрофизическому обеспечению сейсмической инверсии.

В результате анализа открытых публикаций, геологических отчетов и вопросов связанных с моделированием месторождений Урненско-Усановской зоны соискателем самостоятельно были сформулированы цели и задачи работы, определены и обоснованы применение необходимых методов исследования. Проведя анализ огромного объема накопленных данных, Л.А.Успенская обосновала необходимый для ее исследований комплекс методов изучения геологического строения месторождений Урненско-Усановской зоны.

Для исследований в работе использовались следующие материалы: макроописания керна по 58 скважин, микроописания шлифов, результаты определения фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС), гранулометрического и рентгенофазового минералогического

анализа (РФМА), растровой электронной микроскопии (РЭМ), выполненные различными геолого-геофизическими организациями. Использовались данные ГИС 62 скважин и данные сейсморазведки 3Д (более 1800 км<sup>2</sup>). Соискатель собрал и обобщил геолого-геофизические материалы для пород фундамента, тюменской и васюганской свит, провел комплексную интерпретацию данных петрофизических, механико-прочностных и литологических исследований, собрал материалы ГИС по 62 скважинам, провел их интерпретацию. На основе данных керна, автор провел фациальное районирование, создал модель эффективной среды, выполнил петрофизическое обоснование применения инверсионных преобразований трехмерной (3Д) сейсморазведки.

Соискателем опубликовано 4 статьи из них 3 в журналах рекомендованных ВАК. Успенская участвовала с докладами в 6 конференциях по теме ее работы, 2 из которых она читала за пределами РФ на английском языке.

Л.А.Успенская в 2012 и 2013 гг. во втором учебном семестре для геофизиков 5 курсов проводила курс лекций 4 пары (8 академических часов) по теме: Петрофизические модели в сейсморазведке.

#### Актуальность темы диссертации.

Для прогноза литологии, коллекторских свойств и насыщения в межскважинном пространстве наилучшие результаты дает сейсмическая инверсия – процесс преобразования сейсмических данных в количественное описание свойств пород, слагающих резервуар. Интерпретация результатов инверсионных преобразований основывается на анализе влияния литологического состава, насыщения и петрофизических параметров на упругие характеристики горных пород. Под моделью эффективной среды соискатель подразумевает многомерные зависимости между упругими модулями (объемный модуль сжатия –  $K$ ; модуль сдвига –  $\mu$ ), объемной плотностью и минерально-компонентным составом пород (МКСП). Полученная модель позволяет понять, изменение каких параметров (МКСП, пористость, насыщение) или их сочетания имеет влияние на сейсмический отклик, правильно проинтерпретировать результаты сейсмической инверсии, и в дальнейшем снизить геологические риски при планировании разведочного и эксплуатационного бурения.

#### Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации;

На основании проведенного минералогического анализа пластов Ю4-Ю1 Урненско-Усановской зоны автор делает следующие выводы:

1. Преобладание обломков кварца и калиевых полевых шпатов (микроклин, ортоклаз) и кислых плагиоклазов, указывает на один источник сноса – гранитный массив.

Продукты разрушения эффузивных пород – обломки собственно эффузивов, титаносодержащие акцессорные минералы присутствуют в породах в качестве примеси;

2. Преобладание каолинита в алевро-песчаных отложениях связано с продуктами разрушения гранитного массива. Вторичные изменениями КППШ привели к возникновению аутигенного каолинита;

3. Преобладание хлорит-иллитовых образований в алевролитоглинистых отложениях связано со сменой обстановки осадконакопления; –

которые подтверждают сформулированные им первые два положения научной новизны. Добавление модели эффективной среды и проверка ее применения на скважинах с высоким процентом выноса зерна доказывает правомочность четвертого научного положения.

Анализ качества выполненной интерпретации ГИС в скважинах с малым/полным отсутствием кернового материала проведенный соискателем на основе выбранной им модели эффективной среды подтверждает корректность третьего положения научной новизны.

Практическая ценность полученных результатов, значимость результатов для науки и производства заключается не только в результатах, которые можно использовать для создания технологии разработки месторождений Урненско-Усановской зоны, но и для создания принципиальной схемы формирования пород всего Демьянского мегавала. Обоснование соискателем условий формирования каолинитового порового цемента при распространении на весь Демьянский мегавал позволит более корректно предсказывать фильтрационно-емкостные свойства коллекторов данного региона.

#### Заклучение о соответствии работы требованиям ВАК.

Диссертационная работа является свидетельством высокой квалификации автора и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых. Она может быть представлена к рассмотрению в диссертационном совете.

Считаю, что Успенская Людмила Андреевна заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

Кандидат технических наук, доцент,  
с.н.с. кафедры геологии и геохимии  
горючих ископаемых Геологического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова



Г.А. Калмыков  
заведующий  
канцелярией геологического ф-та  
М.Г. Вебер

21.10.2013