

## ОТЗЫВ

**официального оппонента Полякова Евгения Евгеньевича  
на диссертационную работу Егоровой Алены Дмитриевны  
«Моделирование зон переходного насыщения углеводородами  
неоднородных коллекторов путем комплексирования петрофизических  
исследований образцов керна и интерпретации геофизических  
исследований скважин (на примере карбонатных и терригенных  
отложений Западно-Сибирской и Тимано-Печорской провинций)»**

на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки)

Представленная диссертация Егоровой Алены Дмитриевны посвящена моделям переходных зон углеводородами и использованию капиллярных моделей для оценки коэффициента нефтегазонасыщенности (Кнг). Работа состоит из 4 глав, введения и заключения. Общий объём 110 страниц, включая 74 рисунка и 13 таблиц. Список литературы насчитывает 103 источника.

Для уточнения строения и свойств переходной зоны, а также в качестве альтернативной оценки Кнг используется капиллярная модель – функция зависимости коэффициентов водо-, нефте- и газонасыщенности от фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и положения коллектора по высоте залежи. Моделирование переходных зон насыщения является многостадийным процессом, для которого необходимо применять методики проведения лабораторных экспериментов, обработки и интерпретации петрофизических и геофизических данных, соответствующие особенностям целевого объекта. В связи с этим возникает потребность в разработке капиллярных моделей, которые способны связать значения ФЕС, определяемые геофизическими методами в разрезе скважин, и степень геологической неоднородности залежи с капиллярными свойствами пород.

Достоверно составленная капиллярная модель, связанная с индивидуальными геологическими и петрофизическими характеристиками коллекторов, позволяет корректно построить геологическую модель залежи. Такие **актуальные** модели могут успешно применяться для определения

коэффициента нефтегазонасыщенности, использоваться при трехмерном моделировании межскважинного пространства, расчете объема нефтегазонасыщенных пород, геологических запасов углеводородов, а также динамических характеристик при построении гидродинамических моделей.

Данная работа имеет **практическую значимость**, дающую возможность обеспечить более высокую достоверность оценок Кнг по данным ГИС для трехмерного моделирования и подсчета запасов. Использование результатов работы позволит оценивать нефтегазонасыщенность совместно со стандартными электрическими моделями, что обеспечит достоверность результатов подсчета запасов на поисково-разведочном этапе и в процессе эксплуатационного бурения.

Работа диссертантки обладает **научной новизной**: - Принципы классификации капиллярных моделей, позволяющие выбрать тип капиллярной модели для объектов Тимано-Печорской провинции и Западно-Сибирской провинции; - Методика выбора типа капиллярной модели с учетом выявленных геологических признаков; - Методика отдельного расчета коэффициентов нефте-, газо- и водонасыщенности в переходной зоне нефть-газ по капиллярной модели

**Первая глава** диссертации «Капиллярная модель расчета коэффициента нефтегазонасыщенности» является обзорной и включает сведения по особенностям использования капиллярных моделей.

**Вторая глава** «Классификационные признаки для построения капиллярных моделей» содержит анализ влияния различных факторов на капилляриметрические исследования керн. По итогам этой главы предложены критерии для разделения капиллярных исследований на типы и предложена классификация капиллярных моделей.

**Третья глава** «Модели переходных зон вода-нефть» посвящена применению капиллярных моделей для расчета Кнг по ГИС и сравнение результатов со стандартной методикой Дахнова-Арчи, что позволило выявить степень достоверности рассчитываемых Кнг и сделать рекомендации о



вариантах расчета коэффициента нефтегазонасыщенности – по капиллярным моделям или по электрической модели. В главе показано на конкретных примерах, какие возможные ошибки будут при неверно подобранной капиллярной модели, а также указано, что дифференциация капиллярных моделей с учетом различных геолого-петрофизических признаков, дает возможность получить более уверенное распределение водонасыщенности по разрезу скважин.

Содержание второй и третьей глав диссертации нашло отражение в первом и втором защищаемых положениях.

В главе четыре «Модели переходных зон нефть-газ» автором предложена петрофизическая модель газонефтяной переходной зоны по данным керна и ГИС, включающая вопросы оценки степени и характера насыщенности коллектора в газонефтяной зоне с использованием капиллярных моделей. В основе предложенной модели лежат новые экспериментальные данные по моделированию насыщенности газ-нефть, при остаточной водонасыщенности на керне, в результате которых получена методика оценки размеров газонефтяной переходной зоны и распределения насыщенности флюидов. Предложенную модель рекомендуется использовать для оценки  $K_g$  и  $K_{но}$  в газовых шапках, определения размеров зон двухфазной фильтрации нефть-газ, чтобы учесть их при вскрытии нефтяного пласта и избежать прорывов газа при разработке.

Содержание четвертой главы диссертации подтверждают третье защищаемое положение. Все защищаемые положения диссертационной работы обоснованы.

Работа А.Д. Егоровой имеет очевидную научную и практическую направленность, использован широкий спектр методов анализа и интерпретации.

## **Замечания к работе.**

1. Работа автора рассматривает практически все аспекты строения переходных зон и приводит их классификацию, однако нет обобщения по критериям принятия при подсчете запасов УВ отметок ГНК, ГВК, ВНК в зависимости от типа модели капиллярного давления, гидрофобности, неоднородности коллекторов.

2. Из текста работы не понятно, результаты каких исследований (центрифуга, мембрана, ртутная порометрия) являлись основой для построения капиллярных кривых для каждого конкретно рассмотренного случая, свойства мембраны, типы применяемых центрифуг и моделей пересчета их показаний в капиллярные кривые. Какие данные наиболее предпочтительны.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Стоит отметить, что автореферат полностью раскрывает основные положения защищаемой работы, защищаемые положения опубликованы в открытой печати.

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 Егорова Алена Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

**Официальный оппонент:** Поляков Евгений Евгеньевич - доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Лаборатории научно-методического сопровождения подсчета запасов Центра геологического сопровождения разработки месторождений Европейской части и Западной Сибири ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

**Контактные данные:**

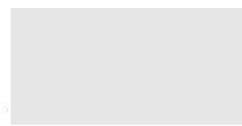
тел.: +7 (916) 590-07-45, e-mail: E\_Polyakov@vniigaz.gazprom.ru.

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

**Адрес места работы:**

142717, Московская область, г.о. Ленинский, п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1. Телефон: +7(498) 657-42-06; e-mail: vniigaz@vniigaz.gazprom.ru

**Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»**



**Е.Е. Поляков**

« 12 » сентября 2023 г.

*Подпись Полякова Е.Е. устно*  
*Ведущий специалист*  
*по кадрам*



*О. С. Серкова*