

3. Сапожников В. М., Мишедченко И. В. О степени подобия аномальных электрических полей, возбуждаемых неоднородным полем, и практика интерпретации аномалий // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Материалы 29-й сессии Международного семинара им. Д. Г. Успенского. Екатеринбург: УГГА, 2002. С. 255–259.
4. Сапожников В. М. Электрометрический способ определения размеров геологических тел, вскрытых скважиной // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Материалы 40-й сессии Международного семинара им. Д. Г. Успенского. М.: ИФЗ, 2013. С. 304–309.

*Рецензент доктор геол.-мин. наук Г. В. Иголкина*

УДК 550.89:553.98

*В. А. Мурцовкин  
ООО "Нефтегазгеофизика"*

## **ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИЛЛЯРНО-РЕШЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ ГОРНЫХ ПОРОД С ДВУХФАЗНЫМ НАСЫЩЕНИЕМ ДЛЯ РАСЧЕТА ИХ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Представлены результаты моделирования процессов электропроводности и фильтрации в пористых горных породах с двухфазным насыщением. В качестве модели породы использовалась трехмерная кубическая решетка из капилляров. Размеры и количество капилляров в такой модели подбираются в соответствии с заданным распределением пор по размерам. Полученные результаты позволяют установить общие закономерности влияния структуры пор на процессы переноса при двухфазной насыщенности, проанализировать зависимость электропроводности и фильтрации от особенностей насыщения породы флюидами и иллюстрируют возможности капиллярно-решеточной модели для описания свойств пористых сред с двухфазным насыщением.

*Ключевые слова: моделирование, электропроводность, горная порода, фильтрация, параметр насыщенности, фазовая проницаемость, остаточная насыщенность.*

## Введение

Данная статья является логическим продолжением работы [2], в которой с помощью моделирования изучались процессы электропроводности и фильтрации в горных породах с однофазным насыщением. Однако гораздо более широкий круг задач связан с изучением свойств пород, когда в порах одновременно находятся разные по своим физико-химическим свойствам флюиды (вода, нефть, газ). Учитывая это, представляется целесообразным обобщить предложенные в работе [2] подходы к изучению процессов переноса на случай горных пород с двухфазным насыщением.

Применительно к процессу электропроводности эта задача уже рассматривалась в работе [3], в которой на основе мультирешеточной капиллярной модели были получены соотношения для расчета проводимости пористых сред с двухфазным насыщением. В качестве исходной информации при этом использовалось распределение пор по размерам. Задача была рассмотрена в самом общем случае для произвольного вида такого распределения. При этом для описания сред с широким спектром размеров пор необходимо было использовать модель, состоящую из нескольких разномасштабных решеток капилляров.

Рассмотрение такой задачи в общем случае делает подход к ее решению более универсальным, но с другой стороны усложняет вычисления и затрудняет анализ получаемых результатов. В связи с этим в рамках настоящей работы представляется целесообразным ограничить рассмотрение, как это было сделано в работе [2], наиболее простым вариантом, когда распределение пор по размерам является достаточно узким и простым по форме, что позволяет воспользоваться однорешеточной капиллярной моделью. Это существенно упрощает выявление основных закономерностей и связей между параметрами и нагляднее иллюстрирует возможности модели для решения подобных задач.

В данном случае дифференциальное распределение  $dk_{\text{п}}/d\delta$  было выбрано в виде полуэллипса (рис. 1) для трех разных значений коэффициента общей пористости  $k_{\text{п}}$ : 0,1; 0,2 и 0,4. Для упрощения анализа получаемых результатов максимальный размер пор  $\delta_{\text{макс}}$  во всех трех случаях выбран одинаковым, равным 20 мкм.

