

**Исследование особенностей микроструктуры баженовских отложений и выбор оптимальной модели для создания цифрового двойника породы**

**Научный руководитель – Черемисин Алексей Николаевич**

***Ускова Елена Игоревна***

*Студент (магистр)*

Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия

*E-mail: elen.uskova@mail.ru*

В данной работе проводилось исследование пространственной микроструктуры образцов баженовской свиты по данным рентгеновской томографии и двулучевой сканирующей электронно-ионной микроскопии для подготовки цифровой модели и расчёта фильтрационно-ёмкостных свойств. Цифровое моделирование ядра направлено на дополнение традиционных лабораторных исследований образцов горных пород возможностями вычислительного эксперимента и позволяет не только прогнозировать количество углеводородов, которые могут быть извлечены из месторождения, но и планировать оптимальные методы его разработки. Возможности технологии цифрового ядра апробированы на высокопроницаемых породах, в то время как для нетрадиционных остаются вопросы к выбору и описанию пористой среды, связанные, в первую очередь, с необходимостью перехода на субмикронный и наномасштаб [1, 2].

Объектом исследования в настоящей работе по изучению структуры порового пространства и моделированию фильтрационно-ёмкостных свойств были выбраны баженовские отложения как одни из наиболее перспективных в настоящее время среди нетрадиционных, трудноизвлекаемых источников углеводородов, для которых проблема построения цифровых моделей является актуальной. Отличаясь от традиционных коллекторов значительно более низкими значениями пористости и проницаемости, иной структурой и составом, являются сложными объектами для стандартных лабораторных исследований. Цифровое моделирование свойств породы – технология цифрового ядра направлена на дополнение традиционных лабораторных исследований образцов горных пород возможностями вычислительного эксперимента и может повысить качество и надежность определения свойств пород-коллекторов и снизить степень неопределенности лабораторных результатов.

По результатам исследования микроструктуры порового пространства образца баженовской свиты и анализа подходов к построению цифрового двойника рассматриваются проблемы выбора и подготовки репрезентативного образца и исследуемых участков, выбора подходящего размера модели и подготовки многоуровневой модели для учета не только структур на наноуровне, но и микро- и мезомасштабах. Все это указывает на необходимость более глубокого, фундаментального исследования баженовских формаций для подготовки ее корректной цифровой модели.

**Источники и литература**

- 1) M. Ebadi, D. Orlov, V. Alekseev, A. Burukhin, V. Krutko, and D. Koroteev, “Lift the veil of secrecy in sub-resolved pores by Xe-enhanced computed tomography,” *Fuel*, vol. 328, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.fuel.2022.125274.
- 2) P. Tahmasebi, F. Javadpour, and S. F. Enayati, “Digital rock techniques to study shale permeability: A mini-review,” *Energy and Fuels*, vol. 34, no. 12. American Chemical Society, pp. 15672–15685, Dec. 17, 2020. doi: 10.1021/acs.energyfuels.0c03397.