

## Моделирование абсолютной проницаемости образца нефтегазовой породы-коллектора

**Задача:** смоделировать абсолютную проницаемость образца нефтегазовой породы-коллектора для оценки ФЕС природного резервуара и определения подсчётных параметров.

**Решение:** Моделирование осуществляется на основе трехмерных моделей пустотного пространства в программном комплексе PerGeos. В этой программной среде в ручном или полуавтоматическом режиме производится обработка изображений (фильтрация встроенными в программное обеспечение фильтрами для снижения уровня цифрового шума и облегчения последующего процесса сегментации, контрастирование и пр.). Далее производится сегментация (разделение изображения на различные, как правило, контрастно-однородные, структурные элементы) с использованием настраиваемого инструмента Labels, исходя из разделения структурных элементов по контрасту. Результатом служат бинарные (двухцветные) изображения, где каждый пиксель каждого из двух цветов отнесен либо к матрице породы, либо к пустотному пространству и полученный набор изображений используется как исходные данные для дальнейшего моделирования абсолютной проницаемости.

**Результат:** В программном комплексе PerGeos реализована возможность изучения абсолютной проницаемости по трем направлениям. Для моделирования и расчета проницаемости используется частный случай закона Дарси – решение уравнения Навье-Стокса. Тип флюида, который используется при анализе – ньютоновская несжимаемая жидкость. Моделирование проводится вплоть до достижения критерия сходимости Коши – 0.0001. Количество итераций эксперимента при этом не ограничено. Результатом служат численные характеристики абсолютной проницаемости и визуализированное течение флюида по каждой из осей образца.

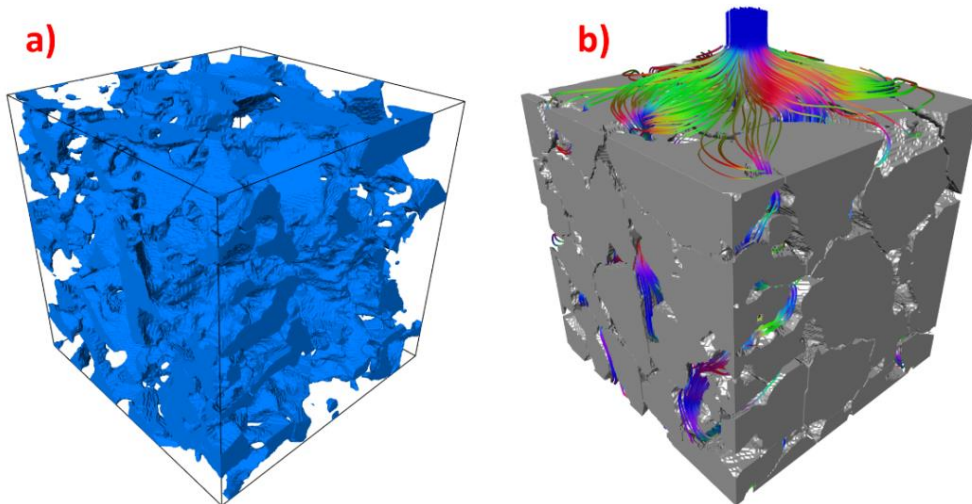


Рисунок 1 – Результаты эксперимента по определению абсолютной проницаемости. Модель пустотного пространства (a) и визуализированное течение флюида по оси Z (b)

| Ось    | X    | Y    | Z   |
|--------|------|------|-----|
| Кпр, Д | 2.11 | 3.04 | 2.8 |

Таблица 1 – Значения абсолютной проницаемости по тем направлениям

### Выводы:

- Описанная методика позволяет смоделировать и количественно оценить абсолютную проницаемость образцов нефтегазовых пород-коллекторов.
- Крайне высокие (вплоть до 0.0001) значения критерия сходимости Коши позволяют точно характеризовать ФЕС образцов природных резервуаров нефти и газа.