

# ОЦЕНКА ЕМКОСТНОГО ПРОСТРАНСТВА ВЫСОКОБИТУМИНОЗНЫХ ДОМАНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НГП



*О. М. Прищеп, В. С. Никифорова, Суй Жуймин, А. Ю. Комаров*  
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург

Метод рентгеновской микротомографии основан на свойстве вещества поглощать рентгеновские лучи. Использование рентгеновской микротомографии в качестве эффективного экспресс-метода для изучения внутреннего строения пород [1], а также изучения параметров порового пространства коллекторов широко освещено многими исследователями [2, 4]. На рисунке 1 представлен график сравнения общей пористости образцов из обнажений доманиковых сланцевых отложений (до и после экстракции ХБА), определенная с применением рентгеновского микротомографа. В высокоуглеродистой формации средние значения матричной пористости пород, слагающих эту формацию, редко превышают 1-4 %, хотя иногда могут достигать и более 6-8% в отдельных пластах.

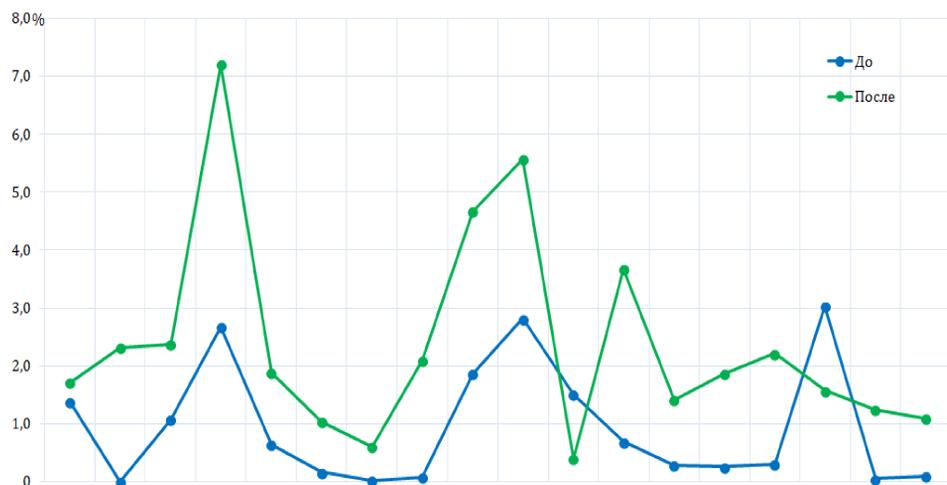


Рис. 1. Пример изучения открытой пористости образцов по результатам микротомографии до и после экстракции ХБА из зоны низкого катагенеза (ПКЗ-МК1)

По результатам проведенных томографических исследований установлены следующие закономерности: матричная пористость практически всех изученных высокоуглеродистых глинистых и глинисто-карбонатных разностей крайне низкая, для большинства изученных образцов - менее 1 %, с самыми высокими отдельными значениями в образцах из обнажений, расположенных в зоне низкого катагенеза и самыми низкими значениями пористости образцов, расположенных на глубине 2,5 км и больше в зоне катагенеза МКЗ-4 и больше, при этом пористость имеет бессистемный характер. Наибольшая пористость во всех зонах глубин и катагенеза характерна для образцов доманиковых отложений с минеральной матрицей карбонатов.

В образцах доманика из скважин с глубины 2,5 и 3,5 км увеличение пористости при экстракции ХБА было крайне незначительным и свойственно только отдельным образцам с карбонатной (минеральной) матрицей (рис. 2).

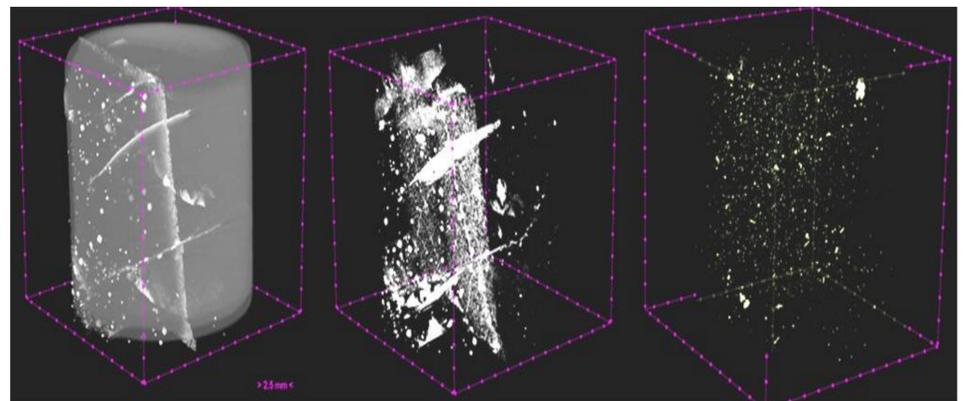


Рис. 2 а) Визуализация отсканированного образца доманиковых отложений; б) визуализация карбонатной минеральной матрицы в объеме образца; в) визуализация порового пространства в объеме образца

Эксперименты по сравнению емкостного пространства до и после экстракции ХБА показали системное увеличение значений общей и открытой пористости, наиболее характерное для образцов обнажений, образцов доманика с малых глубин и низких зон катагенеза ПКЗ-МК1-2. Сравнение объемов битумоидов, полученных при экстракции ХБА разными способами свидетельствует о существенно разном выходе битумоидов, что необходимо учитывать при моделировании процессов генерации и эмиграции и необходимости расширения комплекса исследований в дополнение к пиролитическим, в частности, исследованиями по механическим свойствам пород.

Высокоуглеродистая формация при наличии карбонатной матрицы обладает пустотным пространством, которое формируется за счет матричной пористости, за счет каверн, трещин и пустот между слоями, увеличивающими объем пустотного пространства на несколько процентов [3]. Как следствие, для резервуара высокоуглеродистой формации необходимо измерять не коэффициент пористости, который слишком мал, чтобы считать породу коллектором, а объем пустотного пространства, включающий как матричную пористость, так и объем трещин, каверн и объем межслойного пространства.

Как показали аналитические работы, на образцах доманиковых отложений Тимано-Печорского бассейна для оценки пустотного пространства высокоуглеродистой формации необходимо использовать современные методы микроскопии - и томографии в совокупности позволяют моделировать пустотное пространство кремнисто-карбонатных пород высокоуглеродистой формации.

## Литература

- 1) Вайсберг Л.А., Каменева Е.Е., Никифорова В.С. Микротомографические исследования порового пространства горных пород как основа совершенствования технологии их дезинтеграции / Л.А. Вайсберг, // Обогащение руд. - 2018. - № 3
- 2) Журавлев А. В. Возможности использования вычислительной микротомографии в микропалеонтологических и литологических исследованиях / А. В. Журавлев, Я. А. Вевель // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2012. - Т. 7, № 2.
- 3) Фортунатова Н.К., Швеиц-Тэнэнта-Гурий А.Г., Канев А.С., Баранова А.В., Асташкин Д.А., Дахнова М.В., Мирнов Р.В. Обоснование методики комплексного изучения отложений доманикового типа по материалам новых скважин Ухтинского района (Южный Тиман) в журнале /Геология нефти и газа. 2020, Том 4, с. 45-64.
- 4) Штырляева А. А. Перспективы и проблемы использования компьютерной микротомографии для изучения образцов керна / А. А. Штырляева, А. В. Журавлев, А. И. Герасимов // Нефтегазовая геология, теория и практика - 2016. - Т. 11, № 1. 5) Prishepa, O.M., Nefedov, Y.V., 2018. Methodical approaches to the allocation of oil and gas accumulation zones on the example of the Timan-Pechora OGP, Geomodel 2018 - 20th conference on oil and gas geological exploration and development.