

Использование методов машинного зрения для оценки характеристик трещиноватости кернового материала

Научный руководитель – Орлов Денис Михайлович

Волкова Ольга Алексеевна

Студент (магистр)

Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия

E-mail: lelevolkova331@gmail.com

Исследование кернового материала является ключевым этапом в нефтегазовой отрасли, он позволяет получить информацию о свойствах пласта, таких как пористость, проницаемость, насыщенность флюидами и другие параметры, необходимые для оценки запасов углеводородов и планирования разработки месторождений.

Большинство операций по анализу керна по-прежнему выполняется вручную, но значительный объем накопленных цифровых данных о керне открывает новые возможности для реинтерпретации, совершенствования и стандартизации исследований полноразмерного керна. В последнее время в нефтегазовой отрасли все чаще используются методы машинного обучения и компьютерного зрения [4], например, автоматическое типирование пород [1-2], анализ распределения различных свойств [3] по изображениям керна и автоматическое обнаружение синусоид на изображении [4].

Цель данного исследования заключается в разработке подходов машинного обучения и компьютерного зрения для автоматического обнаружения трещин, определения угла наклона и направления трещин на изображениях кернового материала.

Используя библиотеки компьютерного зрения OpenCV, Scikit-image и модель искусственного интеллекта от OpenAI Segment Anything Model (SAM) на языке программирования Python, были разработаны несколько подходов для автоматической интерпретации кернового материала, которые выполняют следующие функции: предварительная обработка изображения, выделение на изображении трещины, подсчет трещин, определение угла наклона и направления каждой выделенной трещины.

Разработанные подходы позволяют не только сэкономить время и ресурсы геологов, но также позволяют создать рекомендательную базу, на основе которой геологи смогут принимать более обоснованные решения.

Источники и литература

- 1) Baraboshkin, E.E., Ismailova, L.S., Orlov, D.M., Zhukovskaya, E.A., Kalmykov, G.A., Khotylev, O. V., Baraboshkin, E.Y., Koroteev, D.A., 2020. Deep convolutions for in-depth automated rock typing. *Comput. Geosci.* 135, 104330.
- 2) Patel, A.K., Chatterjee, S., Gorai, A.K., 2017. Development of online machine vision system using support vector regression (SVR) algorithm for grade prediction of iron ores, in: 2017 Fifteenth IAPR International Conference on Machine Vision Applications (MVA). IEEE, pp. 149–152.
- 3) Egorov, D., 2019. Extraction of Petrophysical Information and Formation Heterogeneity Estimation from Core Photographs by Clustering Algorithms.
- 4) Jorge Alberto Leal Freitez, Luis Hernán Ochoa Gutiérrez, Sergio Francisco Acosta Lenis, 2023. Universidad Nacional de Colombia, Computer vision techniques applied to automatic detection of sinusoids in borehole resistivity imaging – A comparison with the MSD method, June 2023, *Earth Sciences Research Journal*, 139 – 147.