

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/381183595>

# Применение сверточных и полносвязных нейронных сетей для автоматического поиска дефектов на фотографиях керна

Thesis · October 2023

CITATIONS

0

READS

6

5 authors, including:



Vladimir Abashkin

SMR

23 PUBLICATIONS 112 CITATIONS

SEE PROFILE



Georgy Kossov

Moscow Institute of Physics and Technology

12 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

SEE PROFILE

## **Применение сверточных и полносвязных нейронных сетей для автоматического поиска дефектов на фотографиях керна**

*Абашкин В.В., Зайцев Т.Е., Коссов Г.А., Макиенко Д.О., Селезнёв И.А.*

Фотографии образцов керна часто используют в геологии и нефтяной промышленности для изучения структуры, состава и свойств горных пород. Для этих целей разрабатываются различные программные комплексы [1–3], позволяющие автоматизировать процессы литотипизации, выделения зон кавернозности/трещин и т. п. Важной особенностью существующих алгоритмов автоматической обработки фотографий керна является требование к высокому качеству входных данных. На практике на фотографиях керна часто встречаются такие дефекты, как технологические отверстия, выпилы, механические повреждения, надписи, следы химической обработки, вставки, неконсолидированный керн, возникающие в результате исследования, транспортировки и хранения. Наличие таких нарушений может искажать результаты обработки фотографий керна, что затрудняет использование полученной информации совместно с другими геолого-геофизическими данными.

В исследовании рассмотрены преимущества и недостатки подходов, основанных на сверточных и полносвязных нейронных сетях, в контексте задачи автоматического поиска дефектов. Полносвязная сеть в качестве признаков использует цветовые и текстурные кривые-предикторы [3]. Цветовые предикторы несут информацию о средних цветах (для различных цветовых моделей) и об основных цветовых кластерах. Текстурные кривые отражают структурные особенности изображения [4], в частности содержат в себе: нормализованные гистограммы интенсивностей пикселей, матрицы совместной встречаемости для фильтров с различными масками, профили градиента интенсивности пикселей в вертикальном и горизонтальном направлении, характеристики вариограмм интенсивностей для окон различного размера и т.д. Сверточная сеть работает непосредственно с изображениями (в цветовой модели RGB), которые формируются по результатам сканирования полноразмерной фотографии керна окном фиксированного размера.

На основе проведенного анализа, были сделаны выводы относительно эффективности использования каждого метода. Валидация алгоритмов проводилась на ~300 м полноразмерных фото керна (в дневном и ультрафиолетовом освещении) с использованием различных техник контроля качества обучения (матрицы ошибок, различные метрики, ROC-кривые). В качестве примера рассмотрена задача получения кривой кавернозности по фотографиям карбонатных пород. Автоматическое обнаружение технологических дефектов для данной задачи является важным этапом предварительной обработки фотографий.

### Библиографический список

1. Thomas, A. Automated lithology extraction from core photographs / A. Thomas, M. Rider, A. Curtis, A. MacArthur. – Direct text // First Break. – 2011. – №. 6.
2. Baraboshkin, E. Deep convolutions for in-depth automated rock typing / E. Baraboshkin, L. Ismailova, D. Orlov, E. Zhukovskaya, G. Kalmykov, O. Khotylev, E. Baraboshkin, D. Koroteev. – Direct text // Computers & Geosciences. – 2020. – V. 135.
3. Abashkin, V. Quantitative analysis of whole core photos for continental oilfield of Western Siberia / V. Abashkin, I. Seleznev, A. Chertova, S. Istomin, D. Romanov, A. Samokhvalov. – Direct text // OnePetro. – 2020.
4. Seleznev, I. Variograms and Co-Occurrence Matrices in Problems of Description of Lithotypes and Modeling of Petrophysical Properties of Rocks from Whole Core Images / I. Seleznev, D. Makienko, V. Abashkin, A. Chertova, A. Samokhvalov. – Direct text // Geomodel 2021. – 2021. – № 1. – P. 1-5.