

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/381194157>

Использование методов автоматического количественного анализа фотографий для решения проблемы сопоставления глубины в геофизических исследованиях

Thesis · October 2023

CITATIONS

0

READS

4

2 authors, including:



[Georgy Kossov](#)

Moscow Institute of Physics and Technology

12 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

УДК

Использование методов автоматического количественного анализа фотографий для решения проблемы сопоставления глубины в геофизических исследованиях

Г.А. Коссов¹, Д.О. Макиенко²

¹Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Геофизические исследования скважины (ГИС) проводятся с целью изучения геологического строения разреза и определения свойств горных пород в околоскважинном пространстве. Используемые для этих целей приборы обладают конечным вертикальным разрешением, что накладывает соответствующие ограничения глубин сбора данных. В настоящей работе предложен подход, позволяющий уточнить глубины сбора данных ГИС, используя фотографии отобранного керна. Учёт положения границ прослоев горных пород толщиной сравнимой с или меньшей чем разрешение приборов ГИС позволяет более корректно решать проблему сопоставления глубины в геофизических исследованиях. В рассматриваемом подходе предлагается использовать методику автоматического литотипирования горной породы по фотографиям керна [1] с последующим применением поэтапных обратных свёрток геофизических параметров модели разреза с функцией отклика измеряющего прибора [2]. В результате текстурного анализа исходных изображений формируются кривые-признаки, позволяющие определять текстурные и структурные особенности керна материала (трещины, напластования, текстуры). Также в результате цветового анализа формируются кривые-признаки в различных цветовых моделях RGB и HSV для изображений в дневном и ультрафиолетовом свете. Литологическое расчленение разреза проводится различными методами кластеризации в признаковом пространстве. Контроль качества кластеризации осуществляется с помощью анализа, так называемых парусов, и кривой БИК. Результирующая геолого-литологическая колонка и кривая ГИС стандартного разрешения используется для последующей деконволюции с функцией отклика, что позволяет уточнять границы прослоев толщиной меньше, чем разрешение приборов ГИС. Так как предельное разрешение кривых-признаков определяется разрешением фотографий керна, точность выделения литотипов может быть адаптирована в рамках решаемой задачи. Техническая реализация методики представляет собой набор скриптов, реализованных на языке программирования Python. Обработка фотографий выполняется без проведения литологического описания керна специалистами или дополнительного обучения существующих алгоритмов, что позволяет сократить время на анализ и интерпретацию геолого-геофизической информации. Настоящая методика допускает совместную обработку фотографий керна в дневном и ультрафиолетовом свете, что повышает качество литотипирования. Применение предложенного подхода позволило более корректно решить проблему сопоставления глубины кривых ГИС по сравнению со стандартными методами. По результатам обработки синтетического набора данных (рис. 1) для плотностного каротажа были уточнены глубины сбора данных ГИС с точностью до 1 см. Пунктирной линией представлена кривая плотности, сдвинутая относительно своего начального положения. Сплошной линией – результат применения методики, соответствующий уточнённым данным.

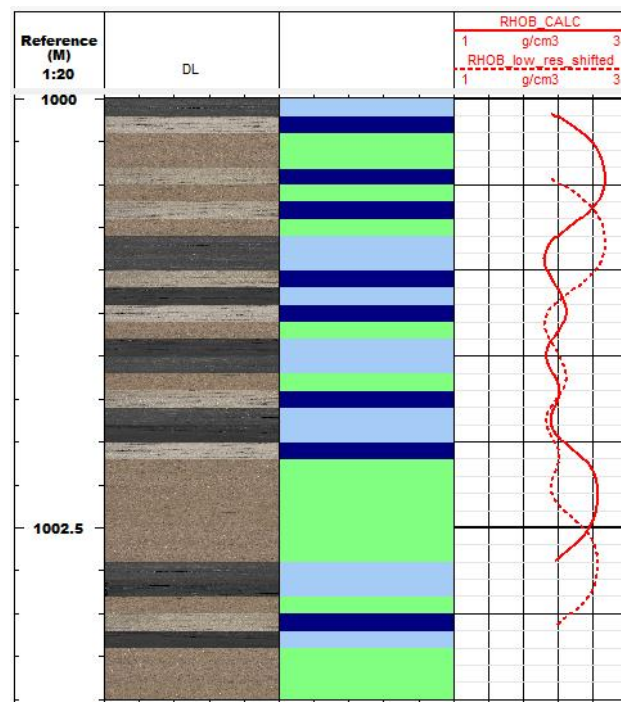


Рис. 1. Результаты обработки синтетического набора данных

Литература

1. *Abashkin V.V.* [et al.]. Quantitative Analysis of Whole Core Photos for Continental Oilfield of Western Siberia // SPE Russian Petroleum Technology Conference. 2020.
2. *Yadav L.* [et al.]. A new approach for construction of high resolution earth model using dynamic images for the evaluation of very thin bed reservoirs of Krishna Godavari basin east coast // OnePetro. 2012.